

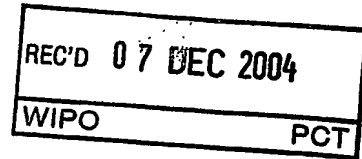
PHAT 030064



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets



Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterla-
gen stimmen mit der
ursprünglich eingereichten
Fassung der auf dem näch-
sten Blatt bezeichneten
europäischen Patentanmel-
dung überein.

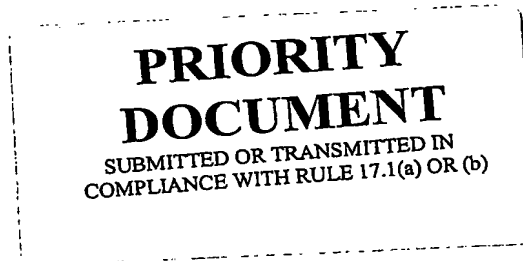
The attached documents
are exact copies of the
European patent application
described on the following
page, as originally filed.

Les documents fixés à
cette attestation sont
conformes à la version
initialement déposée de
la demande de brevet
européen spécifiée à la
page suivante.

IB/04/52523

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

03104360.7



Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.

R C van Dijk

DEN HAAG, DEN
THE HAGUE,
LA HAYE, LE

26/11/03

BEST AVAILABLE COPY



Europäisches
Patentamt

European
Patent Office

Office européen
des brevets

**Blatt 2 der Bescheinigung
Sheet 2 of the certificate
Page 2 de l'attestation**

Anmeldung Nr.:
Application no.:
Demande n°: 03104360.7

Anmeldetag:
Date of filing: 25/11/03
Date de dépôt:

Anmelder:
Applicant(s):
Demandeur(s):
Koninklijke Philips Electronics N.V.
5621 BA Eindhoven
NETHERLANDS

Bezeichnung der Erfindung:
Title of the invention:
Titre de l'invention:
Elektroakustisches Gerät mit einem elektroakustischen Wandler

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed / Priorité(s) revendiquée(s)

Staat:
State:
Pays:

Tag:
Date:
Date:

Aktenzeichen:
File no.
Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation:
International Patent classification:
Classification internationale des brevets:

/

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten:
Contracting states designated at date of filing:
Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT/BG/BE/CH/CY/CZ/DE/DK/EE/ES/FI/FR/GB/GR/HU/IE/IT/LI/LU/MC/

Bemerkungen:
Remarks:
Remarques:

Elektroakustisches Gerät mit einem elektroakustischen Wandler

Die Erfindung bezieht sich auf ein elektroakustisches Gerät mit einem Gehäuse
5 mit einer Gehäusewand, die mit einer inneren Wandfläche begrenzt ist, und mit einem
elektroakustischen Wandler, der gegenüberliegend zu der inneren Wandfläche angeordnet
ist, wobei der Wandler zum Erzeugen von Schall und zum Abgeben des erzeugten Schalls
in einer Schallabgaberrichtung durch ein Vorraumvolumen hindurch vorgesehen und
ausgebildet ist.

10

Ein solches elektroakustisches Gerät, das als sogenanntes Mobiltelefon
ausgebildet ist, ist beispielsweise aus dem Patentedokument WO 01/060530 A1 bekannt.
Bei dem bekannten Gerät sind in der Gehäusewand eine Mehrzahl von in einer
15 Schallabgaberrichtung verlaufenden Schalldurchgangsöffnungen vorgesehen, welche
Schalldurchgangsöffnungen bei einer Betrachtung in der Schallabgaberrichtung innerhalb
von einer hohlzylindrischen Erhebung angeordnet sind, welche Erhebung in einem Stück
mit der Gehäusewand realisiert ist und von der Gehäusewand in das Geräteinnere hin
absteht. An diese Erhebung anschließend ist der elektroakustische Wandler, nämlich ein
20 kleiner Lautsprecher, vorgesehen. Der Wandler gibt den mit ihm erzeugten Schall in der
Schallabgaberrichtung in den von der Erhebung umgebenen Raum ab, wobei der von der
Erhebung umgebene Raum das sogenannte Vorraumvolumen für den Wandler bildet.
Dieses Vorraumvolumen bildet eine akustische Feder, und die in den
Schallaustrittsöffnungen vorhandene Luft bildet eine akustische Masse. Hierbei ist die
25 Dimensionierung des Vorraumvolumens und der Schallaustrittsöffnungen so gewählt, dass
das Vorraumvolumen und die Schallaustrittsöffnungen einen sogenannten Vorresonator
bilden, der hinsichtlich seines Schalldruck-Frequenzgangs eine Bandpass-Charakteristik
aufweist, die bei einer Frequenz von üblicher Weise etwa 3,4 kHz begrenzt ist. Dieser
technische Sachverhalt ist nicht nur bei dem aus dem Patentedokument WO 01/060530 A1
30 bekannten elektroakustischen Gerät, sondern bei einer Vielzahl von elektroakustischen
Geräten, insbesondere Mobiltelefonen, die in den Handel gebracht wurden, seit vielen
Jahren bekannt.

Solange bei einem elektroakustischen Gerät, wie ein solches beispielsweise aus dem Patentedokument WO 01/060530 A1 bekannt ist, der elektroakustische Wandler einen relativ großen Durchmesser aufweist und folglich sein Vorraumvolumen relativ groß ausgebildet sein kann und solange die Gehäusewand, die mit mindestens einer

- 5 Schalldurchgangsöffnung versehen ist, eine relativ hohe Wandstärke aufweist, nämlich mindestens 1,5 mm oder mehr, bestehen praktisch keine wesentlichen Probleme einen zufriedenstellenden Vorresonator zu realisieren und folglich eine zufriedenstellende Bandpass-Charakteristik für den Schalldruck-Frequenzgang zu erzielen.

- Bei Untersuchungen im Zuge von Entwicklungen eines elektroakustischen
- 10 Geräts der eingangs in dem ersten Absatz angeführten Gattung hat sich gezeigt, dass die bekannten Lösungen zu keinen zufriedenstellenden Ergebnissen führen, wenn der Durchmesser des elektroakustischen Wandlers gegenüber bekannten elektroakustischen Wandlern reduziert ist und wenn die Wandstärke der Gehäusewände eines elektroakustischen Geräts, also auch die Wandstärke der Gehäusewand, der ein
- 15 elektroakustischer Wandler im Inneren des Geräts gegenüberliegt, reduziert ist. Bei diesen Gegebenheiten lässt sich nämlich aufgrund des nur mehr mit einem relativ kleinen Volumeninhalt realisierbaren Vorraumvolumens und aufgrund der durch die dünnen Wandstärken bedingten kurzen Ausbildung der Schalldurchgangsöffnungen kein zufriedenstellender Vorresonator realisieren, wenn dies mit Hilfe der bekannten Lösungen
- 20 versucht wird.

- Die Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, die vorstehend beschriebene Problematik zu lösen und ein verbessertes elektroakustisches Gerät zu realisieren, bei dem
- 25 auch für den Fall, dass nur ein kleines Vorraumvolumen gegeben ist und nur dünne Gehäusewände vorliegen ein zufriedenstellender Vorresonator erzielbar ist und folglich eine zufriedenstellende Bandpass-Charakteristik für den Schalldruck-Frequenzgang

- Elektroakustisches Gerät mit einem Gehäuse mit einer Gehäusewand, die mit einer inneren Wandfläche begrenzt ist, und mit einem elektroakustischen Wandler, der gegenüberliegend zu der inneren Wandfläche angeordnet ist, wobei der Wandler zum Erzeugen von Schall und zum Abgeben des erzeugten Schalls in einer
- 5 Schallabgaberrichtung durch ein Vorraumvolumen hindurch vorgesehen und ausgebildet ist und wobei im Inneren des Geräts ein Schalldurchgangsvolumen vorgesehen ist, durch das der durch das Vorraumvolumen hindurch geleitete erzeugte Schall zumindest teilweise in der Schallabgaberrichtung hindurch leitbar ist, und wobei in der Gehäusewand eine in der Schallabgaberrichtung verlaufende Schallaustrittsöffnung vorgesehen ist, die gegenüber
- 10 dem Schalldurchgangsvolumen quer zu der Schallabgaberrichtung versetzt vorgesehen ist, und wobei zwischen dem Schalldurchgangsvolumen und der Schallaustrittsöffnung ein Schallleitkanal vorgesehen ist, der im wesentlichen quer zu der Schallabgaberrichtung verläuft und mit dessen Hilfe das Schalldurchgangsvolumen und die Schallaustrittsöffnung akustisch verbunden sind und der eine akustische Masse bildet.
- 15 Durch das Vorsehen der Merkmale gemäß der Erfindung ist auf baulich einfache und raumsparende Weise und praktisch ohne zusätzlichen Aufwand erreicht, dass mit Hilfe von mindestens einem vorgesehenen Schallleitkanal, der aufgrund seiner Dimensionierung eine akustische Masse bildet, zusätzlich zu der durch die Schallaustrittsöffnung gebildeten akustischen Masse eine zusätzliche akustische Masse
- 20 realisiert ist, so dass insgesamt eine derart große akustische Masse realisiert ist, dass - trotz der mit Hilfe der Schallaustrittsöffnung in einer möglichst dünnen Gehäusewand realisierten nur kleinen akustischen Masse und trotz des mit Hilfe eines möglichst kleinen elektroakustischen Wandlers realisierten nur kleinen Vorraumvolumens - aufgrund der mit Hilfe des mindestens einen Schallleitkanals realisierten relativ großen akustischen Masse
- 25 ein zufriedenstellender Vorresonator und folglich eine zufriedenstellende Bandpass-Charakteristik für den Schalldruck-Frequenzgang des elektroakustischen Wandlers gewährleistet ist. Mit Hilfe des mindestens einen Schallleitkanals ist somit eine derart große akustische Masse realisierbar, dass der nur kleine Beitrag der mindestens einen Schallaustrittsöffnung zu der gesamten akustischen Masse und der nur relativ kleine
- 30 Beitrag des elektroakustischen Wandlers zu dem Vorraumvolumen betreffend die Realisierung eines zufriedenstellenden Vorresonators ausgeglichen wird.

Bei einem elektroakustischen Gerät gemäß der Erfindung können zwei

Schalldurchgangsvolumina und zwei Schallaustrittsöffnungen und zwei Schallleitkanäle vorgesehen sein, wobei jedes Schalldurchgangsvolumen über einen Schallleitkanal mit einer Schallaustrittsöffnung akustisch verbunden ist. Als besonders vorteilhaft hat es sich aber erwiesen, wenn zwei Schallaustrittsöffnungen und nur ein Schalldurchgangsvolumen
5 vorgesehen sind und wenn zwischen dem Schalldurchgangsvolumen und jeder Schallaustrittsöffnung je ein Schallleitkanal vorgesehen ist. Dies ist sowohl im Hinblick auf eine möglichst einfache bauliche Ausbildung als auch im Hinblick auf ein gutes Beherrschen der akustischen Eigenschaften vorteilhaft.

- Bei einem elektroakustischen Gerät gemäß der Erfindung mit zwei
10 Schallaustrittsöffnungen und nur einem Schalldurchgangsvolumen kann bei einer Betrachtung in der Schallabgaberrichtung jeder Schallkanal geradlinig verlaufend ausgebildet sein. Bei einer solchen Ausbildung sind entweder nur relativ kurze Schallleitkanäle oder unvorteilhaft große Abstände zwischen dem Schalldurchgangsvolumen und jeder Schallaustrittsöffnung möglich. Als sehr vorteilhaft
15 hat es sich daher erwiesen, wenn bei einer Betrachtung in der Schallabgaberrichtung jeder Schallleitkanal gebogen verlaufend ausgebildet ist. Aufgrund des bogenförmigen Verlaufes jedes Schallleitkanals ist auf vorteilhafte Weise erreicht, dass jeder Schallleitkanal eine relativ große Länge aufweist und dass trotz der großen Länge jedes Schallleitkanals der direkte Abstand zwischen dem Schalldurchgangsvolumen und jeder Schallaustrittsöffnung
20 relativ klein sein kann. Bezüglich der Bogenform jedes Schallleitkanals sei erwähnt, dass verschiedene Ausbildungsmöglichkeiten bestehen. Beispielsweise kann ein bogenförmig verlaufend ausgebildeter Schallleitkanal im wesentlichen U-förmig verlaufend ausgebildet sein, wobei unterschiedlich lange Schenkel des U-förmigen Verlaufes realisiert sein können. Ein solcher U-förmiger Verlauf stellt einen einfach gebogenen Verlauf dar. Es ist
25 aber auch möglich, einen mehrfach gebogenen Verlauf vorzusehen, wobei es auch möglich ist, einen wellenförmigen Verlauf vorzusehen.

~~Bei einem elektroakustischen Gerät gemäß der Erfindung ist eine Ausbildung~~
~~möglich, wobei ein Schallkanal geradlinig zur Uförmig verlaufend ausgebildet~~

- der Gehäusewand vorgesehenen Zwischenteil, der beispielsweise aus akustisch dichtem Weich-Kunststoff oder Gummi besteht und der zugleich zum Ausgleich von Abmessungstoleranzen in der Schallabgaberrichtung dient. Als sehr vorteilhaft hat es sich bei einem elektroakustischen Gerät gemäß der Erfindung aber erwiesen, wenn der
- 5 Schallleitkanal und das Schalldurchgangsvolumen gebildet sind mit Hilfe einer in der Gehäusewand vorgesehenen rinnenförmigen Vertiefung und einer topfförmigen Vertiefung, die beide in die inneren Wandfläche münden, und mit Hilfe eines an der inneren Wandfläche akustisch dicht anliegenden ringförmigen Zusatzteils, der die rinnenförmige Vertiefung akustisch dicht abdichtet und in dem eine
- 10 Schalldurchgangsöffnung zum Zuführen des erzeugten Schalls zu dem Schalldurchgangsvolumen vorgesehen ist. Eine solche Ausbildung hat den großen Vorteil, dass die rinnenförmige Vertiefung praktisch ohne Zusatzaufwand bei der Herstellung des Gehäuses des elektroakustischen Geräts realisiert wird und dass zum Verschließen der rinnenförmigen Vertiefung, um den Schallleitkanal zu bilden, ein in vielen
- 15 Anwendungsfällen ohnehin erforderlicher Zusatzteil ausgenützt wird. Bei einem elektroakustischen Gerät gemäß der Erfindung mit einem wie in dem vorstehenden Absatz erwähnten Zusatzteil hat es sich als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn der Zusatzteil als Klebering ausgebildet ist, der zwischen der Gehäusewand und dem Wandler angeordnet ist und der zum Zweck des mechanischen Verbindens des Wandlers mit der Gehäusewand
- 20 vorgesehen ist. Eine solche Ausbildung bietet den Vorteil, dass der Zusatzteil nicht nur zum Realisieren von mindestens einem Schallleitkanal ausgenützt ist, sondern zusätzlich auch zum mechanischen Verbinden des Wandlers mit der Gehäusewand herangezogen ist.

- Bei einer Ausbildung mit einem als Klebering ausgebildeten Zusatzteil hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn der als Klebering ausgebildete Zusatzteil im
- 25 Bereich seiner Schalldurchgangsöffnung mit einem schalldurchlässigen Netz versehen ist, das auf Grund seiner Ausbildung ein Staubschuttmittel bildet. Hierdurch ist auf vorteilhafte Weise erreicht, dass der zur Bildung des Schallleitkanals ausgenützte Zusatzteil zusätzlich auch noch zur Realisierung eines Staubschuttmittels ausgenützt ist.

- Bei einem elektroakustischen Gerät mit einem an der inneren Wandfläche der
- 30 Gehäusewand akustisch dicht anliegenden ringförmigen Zusatzteil hat es sich weiters als sehr vorteilhaft erwiesen, wenn zwischen dem Zusatzteil und dem Wandler ein zumindest in der Schallabgaberrichtung elastisch deformierbarer Dichtungsring angeordnet ist. Eine

solche Ausbildung bietet den Vorteil, dass in der Schallabgaberichtung vorliegende Abmessungstoleranzen mit Hilfe des elastisch deformierbaren Dichtungsringes auf einfache Weise ausgeglichen werden können.

Die vorstehend angeführten Aspekte und weitere Aspekte der Erfindung gehen aus den nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispielen hervor und sind anhand dieser Ausführungsbeispiele erläutert.

Die Erfindung wird im Folgenden anhand von zwei in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen weiter beschrieben, auf die die Erfindung aber nicht beschränkt ist.

Die Figur 1 zeigt schematisch in einer Schrägansicht von vorne ein elektroakustisches Gerät gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Die Figur 2 zeigt in einer Schrägansicht von hinten eine vordere Gehäuseschale des Geräts gemäß der Figur 1, welche Gehäuseschale eine Deckenwand aufweist, hinter der ein elektroakustischer Wandler vorgesehen ist.

Die Figur 3 zeigt in einem gegenüber der Figur 2 größeren Maßstab und in einem Schnitt gemäß der Linie III-III in der Figur 2 einen Teil des Geräts gemäß der Figur 1, welcher Teil den elektroakustischen Wandler enthält.

Die Figuren 4 bis 9 zeigen auf analoge Weise wie die Figur 2 einen Teil der Gehäuseschale gemäß der Figur 2, welcher Teil der Gehäuseschale zum Aufnehmen des elektroakustischen Wandlers vorgesehen ist.

Die Figuren 10 bis 12 zeigen in einer Draufsicht von hinten den Teil der Gehäuseschale gemäß der Figur 2, welcher Teil der Gehäuseschale zum Aufnehmen des elektroakustischen Wandlers vorgesehen ist.

Die Figur 13 zeigt auf analoge Weise wie die Figur 3 einen Teil eines Geräts gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung.

abgekürzt „PDA“ ausgebildet sein. Das Gerät 1 weist ein Gehäuse 2 auf. Das Gehäuse 2 besteht aus einer vorderen Gehäuseschale 3 und aus einem hinteren Gehäuseteil 4, der zum Verschließen der Gehäuseschale 3 dient. Die Gehäuseschale 3 (siehe Figur 2) hat vier Seitenwände 5, 6, 7 und 8 sowie eine Deckenwand 9. Im Bereich der Deckenwand 9 ist ein
5 Tastenfeld 10 mit in diesem Fall zwölf Tasten 11 und eine Anzeigeeinrichtung 12 vorgesehen. Die nur schematisch angegebene Anzeigeeinrichtung 12 ist durch ein sogenanntes LCD gebildet; sie kann aber auch eine andere Ausbildung aufweisen.

In dem an die Seitenwand 5 angrenzenden Bereich der Deckenwand 9 sind zwei in einer Schallabgaberrichtung 13, die in den Figuren 1, 2, 3 und 13 mit einem Pfeil 13
10 angegeben ist, verlaufende Schallaustrittsöffnungen 14 und 15 vorgesehen. Die Deckenwand 9 ist im Inneren des Geräts 1 mit einer inneren Wandfläche 16 begrenzt.

Wie aus den Figuren 2, 3, 4 und 10 ersichtlich ist, enthält das Gerät 1 einen elektroakustischen Wandler 17, der durch einen elektrodynamischen Lautsprecher gebildet ist und der nachfolgend kurz als Wandler 17 bezeichnet ist. Der Wandler 17 weist in
15 diesem Fall einen Außendurchmesser von etwa 8,0 mm auf. Der Außendurchmesser kann aber auch noch kleiner sein, beispielsweise 7,0 mm oder 6,0 mm. Der Wandler 17 ist gegenüberliegend zu der inneren Wandfläche 16 angeordnet. Hierbei ist für den Wandler 17 ein von der Deckenwand 9 im Bereich von deren innerer Wandfläche 16 abstehender Positionierungsring 18 vorgesehen, der mit einem schlitzförmigen
20 Positionierungsdurchgang 19 versehen ist. Der Wandler 17 weist einen von seinem Wandlergehäuse seitlich abstehenden Positionierungsfortsatz 20 auf, der in dem Positionierungsdurchgang 19 aufgenommen ist, wodurch eine winkelmäßige Positionierung des Wandlers 17 erreicht ist. Mit Hilfe des Positionierrings 18 ist ein zylindrischer Aufnahmeraum AR festgelegt. Der Aufnahmeraum AR ist mit einem
25 kreisförmigen Wandabschnitt 16A der inneren Wandfläche 16 und mit einer zylindrischen Begrenzungswand 21 begrenzt.

Wie aus den Figuren 3, 5, 6, 7, 8 und 11 ersichtlich ist, ist in den Aufnahmeraum AR ein an der inneren Wandfläche 16, und zwar an dem Wandabschnitt 16A, akustisch dicht anliegender ringförmiger Zusatzteil 22 aufgenommen. Der Zusatzteil
30 22 besteht aus einem Trägerring 23 für ein schalldurchlässiges Netz 24 und aus diesem schalldurchlässigen Netz 24, das in den Figuren 7 und 8 nicht dargestellt ist. Hierbei ist der Trägerring 23 durch einen Klebering gebildet, der zwischen der Gehäusewand 16 und dem

Wandler 17 angeordnet ist und der zum Zweck des mechanischen Verbindens des Wandlers 17 mit der Gehäusewand 16 vorgesehen ist. In dem Zusatzteil 22 ist eine Schalldurchgangsöffnung 25 vorgesehen, durch den der mit dem Wandler 17 erzeugte Schall hindurch leitbar ist. In der Schalldurchgangsöffnung 25 ist das schalldurchlässige

5 Netz 24 vorhanden, wobei in dem hier vorliegenden Fall das schalldurchlässige Netz 24 durch ein Polyesternetz gebildet ist, das aufgrund seiner Ausbildung ein Staubschutzmittel bildet. Das schalldurchlässige Netz 24 bildet zusätzlich auch eine akustische Reibung, mit der eine zwar nur kleine, aber doch nützliche Beeinflussung des Frequenzgangs des Wandlers 17 erreicht ist. Der als Klebering ausgebildete Trägerring 23 ist beidseitig mit

10 einem Klebstoff beschichtet, welcher Klebstoff luftdicht ist, so dass hierdurch ein akustisch dichtes Verhalten des Trägerrings 23 gewährleistet ist.

Wie aus den Figuren 3 und 5 ersichtlich ist, ist in dem Aufnahmeraum AR angrenzend an den ringförmigen Zusatzteil 22 bzw. den Trägerring 23 weiters ein Dichtungsring 26 vorgesehen. Der Dichtungsring 26 weist ebenso eine

15 Schalldurchgangsöffnung 27 auf. Der Dichtungsring 26 ist an seiner von dem ringförmigen Zusatzteil 22 abgewandten Seite mit einer Schicht aus Klebstoff versehen, welcher Klebstoff ebenso luftdicht ist, also akustisch dicht ist. Der Dichtungsring 26 besteht aus akustisch dichtem Schaumstoff und ist zumindest in der Schallabgaberrichtung 13 elastisch nachgiebig, wodurch erreicht ist, dass der Dichtungsring 26 nicht nur zum Dichten,

20 sondern auch zum Erzielen von einem Höhen-Toleranzausgleich dient.

Angrenzend an den Dichtungsring 26 ist der Wandler 17 in dem Aufnahmeraum AR zumindest größtenteils aufgenommen. Der Wandler 17 ist mit einer kreisscheibenförmigen Frontwand 28 versehen, die mit Hilfe der an dem Dichtungsring 26 angebrachten Schicht aus luftdichtem Klebstoff mit dem Dichtungsring 26 mechanisch

25 verbunden ist. Der Wandler 17 weist eine an sich bekannte Ausbildung auf, weshalb der Wandler 17 in der Figur 3 nur schematisch angedeutet ist. Von dem Wandler 17 ist lediglich die Membran 29 detaillierter dargestellt. In der Frontwand 28 des Wandlers 17 sind eine Reihe von Schalldurchgangsöffnungen 30 vorgesehen, die durch eine Reihe von

erzeugten Schalls erfolgt durch ein Vorraumvolumen 31 hindurch, das im wesentlichen durch ein zwischen der Membran 29 und der Frontwand 28 des Wandlers 17 liegendes erstes Teilvolumen 32 und durch ein mit dem Dichtungsring 26 eingeschlossenes zweites Teilvolumen 33 gebildet ist.

- 5 Wie aus den Figuren 3, 7, 8, 9 und 12 ersichtlich ist, ist bei dem Gerät 1 auf besonders vorteilhafte Weise in der Deckenwand 9 eine im vorliegenden Fall dem Zentrum des Wandlers 17 gegenüberliegende topfförmige Vertiefung 34 vorgesehen, die in die innere Wandfläche 16, nämlich in den Wandabschnitt 16A mündet. Mit Hilfe der topfförmigen Vertiefung 34 ist ein im Inneren des Geräts 1 vorgesehenes
- 10 Schalldurchgangsvolumen 35 begrenzt und hierdurch gebildet. Durch die in dem Zusatzteil 22 vorgesehene Schalldurchgangsöffnung 25 hindurch ist der mit dem Wandler 17 erzeugte Schall dem Schalldurchgangsvolumen 35 zuführbar.

- Wie aus den Figuren 3, 8, 9 und 12 weiters ersichtlich ist, ist bei dem Gerät 1 auf besonders vorteilhafte Weise zwischen der topfförmigen Vertiefung 34 und jeder der
- 15 zwei Schallaustrittsöffnungen 14 und 15 eine in der Deckenwand 9 vorgesehene rinnenförmige Vertiefung 36 bzw. 37 vorgesehen, wobei die zwei rinnenförmigen Vertiefungen 36 und 37 je in die innere Wandfläche 16, und zwar in den Wandabschnitt 16A münden. Hierbei sind die zwei rinnenförmigen Vertiefungen 36 und 37 mit Hilfe des ringförmigen Zusatzteils 22 akustisch dicht abgedichtet, weil der Zusatzteil 22 an der
- 20 inneren Wandfläche 16, nämlich an den Wandabschnitt 16A, akustisch dicht anliegt. Mit Hilfe jeder rinnenförmigen Vertiefung 36 bzw. 37 und dem ringförmigen Zusatzteil 22 ist ein Schalleitkanal 38 bzw. 39 gebildet, der im vorliegenden Fall senkrecht zu der Schallabgaberichtung 13 verläuft und mit dessen Hilfe das Schalldurchgangsvolumen 35 und die betreffende Schallaustrittsöffnung 14 bzw. 15 akustisch verbunden sind. Die
- 25 Querschnittsabmessungen der Schalleitkanäle 38 und 39 und die Länge der Schalleitkanäle 38 und 39 sind hierbei so gewählt, dass jeder der beiden Schalleitkanäle 38 und 39 eine akustische Masse bildet. Bezüglich der Bildung von akustischen Massen kann auf die in Fachkreisen bekannte Fachliteratur verwiesen werden. Wie aus den Figuren 1 bis 12 ersichtlich ist, sind die zwei Schallaustrittsöffnungen 14 und 15 gegenüber dem
- 30 Schalldurchgangsvolumen 35 senkrecht zu der Schallabgaberichtung 13 versetzt vorgesehen bzw. angeordnet. Weiters ist ersichtlich, dass die rinnenförmigen Vertiefungen 36 und 37 und folglich die Schalleitkanäle 38 und 39 gebogen verlaufend ausgebildet sind,

was den Vorteil bringt, dass die Schallleitkanäle 38 und 39 eine relativ große Länge aufweisen, so dass auf diese Weise relativ große akustische Massen realisiert sind.

Mit Hilfe des Wandlers 17 erzeugter Schall wird durch die in der Frontwand 28 des Wandlers 17 vorgesehenen Schalldurchgangsöffnungen 30 hindurch in das

5 Vorraumvolumen 31 abgegeben, wonach der durch das Vorraumvolumen 31 hindurch geleitete erzeugte Schall dem Schalldurchgangsvolumen 35 zugeführt wird, was zur Folge hat, dass der erzeugte Schall zumindest teilweise, nämlich anfangs in der Schallabgaberrichtung 13 durch das Schalldurchgangsvolumen 35 hindurch geleitet wird. In

10 weiterer Folge tritt der erzeugte Schall von dem Schalldurchgangsvolumen 35 her quer zu der Schallabgaberrichtung 13 in die zwei Schallleitkanäle 38 und 39 ein, welche zwei Schallleitkanäle 38 und 39 den erzeugten Schall zu den Schallaustrittsöffnungen 14 und 15 leiten, durch welche Schallaustrittsöffnungen 14 und 15 der erzeugte Schall in der Schallabgaberrichtung 13 abgegeben wird. Hierbei bildet das Vorraumvolumen 31 eine

15 akustische Feder und bilden die beiden Schallleitkanäle 38 und 39 je eine akustische Masse, was zur Folge hat, dass mit Hilfe des Vorraumvolumens 31 und den zwei Schallleitkanälen 38 und 39 und den zwei Schallaustrittsöffnungen 14 und 15 eine Vorresonator-Konfiguration realisiert ist, mit deren Hilfe auf an sich bekannte Weise eine Bandpass-Charakteristik des Schalldruck-Frequenzgangs erreicht ist. Hierbei ist trotz der Kleinheit des Wandlers 17 - dessen Außendurchmesser wie erwähnt im vorliegenden Fall

20 8,0 mm beträgt, so dass das Vorraumvolumen 31 nur einen relativ kleinen Wert aufweist - mit Hilfe der relativ langen Schallleitkanäle 38 und 39, die somit zu einer deutlichen Erhöhung der für die Bildung des Vorresonators maßgeblichen akustischen Masse beitragen, ein guter und zufriedenstellender Vorresonator und folglich eine gute Bandpass-Charakteristik des Schalldruck-Frequenzgangs sichergestellt.

25 Es sei erwähnt, dass die Schallleitkanäle 38 und 39 nicht unbedingt senkrecht zu der Schallabgaberrichtung 13 verlaufen müssen, sondern auch in einem von 90°

~~abweichenden Winkel zu der Schallabgaberrichtung 13 verlaufen können, also nicht~~

~~senkrecht, sondern unter einem Winkel zu der Schallabgaberrichtung 13 verlaufen können.~~

~~Die Schallleitkanäle 38 und 39 können auch in einem Winkel zu der Schallabgaberrichtung 13 verlaufen, der größer als 90° ist.~~

~~Die Schallleitkanäle 38 und 39 können auch in einem Winkel zu der Schallabgaberrichtung 13 verlaufen, der kleiner als 90° ist.~~

~~Die Schallleitkanäle 38 und 39 können auch in einem Winkel zu der Schallabgaberrichtung 13 verlaufen, der größer als 90° ist.~~

~~Die Schallleitkanäle 38 und 39 können auch in einem Winkel zu der Schallabgaberrichtung 13 verlaufen, der kleiner als 90° ist.~~

ohnehin erforderliche und folglich vorgesehene ringförmige Zusatzteil 22, der als Staubschutzmittel vorgesehen ist, zusätzlich zur Bildung der Schallleitkanäle 38 und 39 ausgenützt ist, so dass die Realisierung der Schallleitkanäle 38 und 39 ohne zusätzliche Kosten ermöglicht ist, weil die rinnenförmigen Vertiefungen 36 und 37 sowie die
5 topfförmige Vertiefung 34 ohne zusätzlichen Aufwand bei der Herstellung der Gehäuseschale 3 hergestellt werden.

Bei dem vorstehend beschriebenen Gerät 1 ist der Wandler 17 über den Dichtungsring 26 und über den ringförmigen Zusatzteil 22 mit der Deckenwand 9 mechanisch verbunden, wobei zwischen der Deckenwand 9 und dem ringförmigen
10 Zusatzteil 22 sowie zwischen dem ringförmigen Zusatzteil 22 und dem Dichtungsring 26 sowie zwischen dem Dichtungsring 26 und der Frontwand 28 des Wandlers 17 je eine Klebeverbindung realisiert ist. Bei einer anderen Lösung kann der Wandler 17 aber auch mit Hilfe einer im Inneren des Geräts 1 abgestützten Niederhalteeinrichtung in den Aufnahmeraum AR hinein niedergehalten sein. Eine solche Niederhalteeinrichtung kann
15 beispielsweise mit Hilfe von mindestens einer Feder oder mit Hilfe eines federnde Eigenschaften aufweisenden Kunststoffteils oder mit Hilfe von ohnehin vorhandenen federnd ausgebildeten Anschlusskontakten des Wandlers 17 realisiert sein.

Bei dem vorstehend beschriebenen Gerät 1 ist der elektroakustische Wandler 17 durch einen elektrodynamischen Wandler gebildet, der auf bekannte Weise ein
20 Magnetsystem und eine in einem Luftspalt des Magnetsystems hin und her bewegbare Schwingspule aufweist, die mit der Membran 29 verbunden ist. Anstelle eines solchen elektroakustischen Wandlers kann auch ein nach einem anderen physikalischen Prinzip arbeitender Wandler vorgesehen sein, beispielsweise ein piezoelektrischer Wandler. Der Wandler 17 muss nicht unbedingt einen kreisförmigen Querschnitt aufweisen, sondern der
25 Querschnitt kann auch oval, elliptisch oder rechteckig mit zwei Seitenlängen von 7,0 mm und 11,0 mm sein.

Es sei erwähnt, dass auch eine Ausbildung möglich ist, bei der kein separates Schalldurchgangsvolumen 35 vorgesehen ist, sondern bei der das Schalldurchgangsvolumen unter Ausnützung des ohnehin vorhandenen Vorraumvolumens
30 realisiert ist.

Es sei weiters erwähnt, dass auch eine Ausbildung möglich ist, bei der zwei in einer quer zu der Schallabgaberrichtung 13 verlaufenden Richtung nebeneinander liegende

Schalldurchgangsvolumina vorgesehen sind, wobei jedes Schalldurchgangsvolumen über einen Schalleitkanal mit einer Schallaustrittsöffnung akustisch verbunden ist.

Weiters sei erwähnt, dass auch eine Ausbildung möglich ist, bei der mehr als zwei Schallaustrittsöffnungen vorgesehen sind, wobei jede Schallaustrittsöffnung über
5 einen Schalleitkanal mit einem Schalldurchgangsvolumen verbunden ist, wobei nur ein einziges Schalldurchgangsvolumen vorgesehen sein kann, jedoch auch eine Mehrzahl von Schalldurchgangsvolumina vorgesehen sein kann, deren Anzahl aber höchstens gleich der Anzahl an Schallaustrittsöffnungen ist. Auch ist eine Ausbildung möglich, bei der nur eine Schallaustrittsöffnung und nur ein Schalleitkanal und nur ein Schalldurchgangsvolumen
10 vorgesehen sind.

In der Figur 13 ist auf analoge Weise wie in der Figur 3 ein Teil eines Geräts 1 dargestellt, das ebenso einen Wandler 17 enthält, der in einem Aufnahmeraum AR aufgenommen ist, wobei in dem Aufnahmeraum AR ebenso ein ringförmiger Zusatzteil 22 und ein Dichtungsring 26 vorgesehen sind.

15 Unterschiedlich zu dem anhand der Figuren 1 bis 12 beschriebenen Gerät 1 ist bei dem Gerät 1 gemäß der Figur 13 ein Schalldurchgangsvolumen 40 in dem Dichtungsring 26 vorgesehen und sind zwei Schalleitkanäle 41, von denen in der Figur 13 nur ein Schalleitkanal 41 dargestellt ist, in dem Dichtungsring 26 enthalten. Jeder der zwei Schalleitkanäle 41 mündet dabei in ein Schallausgangsvolumen 42 und 43, das über je
20 eine Schalldurchgangsöffnung 44 bzw. 45 in dem ringförmigen Zusatzteil 22 mit je einer Schallaustrittsöffnung 14 und 15 schallleitend verbunden ist. In diesem Fall findet somit die Erhöhung der für die Bildung eines guten Vorresonators und folglich einer guten Bandpass-Charakteristik des Schalldruck-Frequenzgangs maßgeblichen und erforderlichen akustischen Masse mit Hilfe des Dichtungsring 26 statt, der in diesem Fall ebenso aus
25 einem akustisch dichten Schaumstoff oder aus einem anderen akustisch dichten Material besteht, nämlich aus einem relativ weichen Kunststoff oder aus einem Gummimaterial.

Bei dem anhand der Figuren 1 bis 13 beschriebenen Gerät 1 weist die

.....

.....

.....

.....

.....

Patentansprüche:

1. Elektroakustisches Gerät (1)
mit einem Gehäuse (2) mit einer Gehäusewand (9), die mit einer inneren Wandfläche (16, 16A) begrenzt ist, und
5 mit einem elektroakustischen Wandler (17), der gegenüberliegend zu der inneren Wandfläche (16, 16A) angeordnet ist,
wobei der Wandler (17) zum Erzeugen von Schall und zum Abgeben des erzeugten Schalls in einer Schallabgaberrichtung (13) durch ein Vorraumvolumen (31) hindurch vorgesehen und ausgebildet ist und
10 wobei im Inneren des Geräts (1) ein Schalldurchgangsvolumen (35) vorgesehen ist, durch das der durch das Vorraumvolumen (31) hindurch geleitete erzeugte Schall zumindest teilweise in der Schallabgaberrichtung (13) hindurch leitbar ist, und
wobei in der Gehäusewand (9) eine in der Schallabgaberrichtung (13) verlaufende Schallaustrittsöffnung (14, 15) vorgesehen ist, die gegenüber dem
15 Schalldurchgangsvolumen (35) quer zu der Schallabgaberrichtung (13) versetzt vorgesehen ist, und
wobei zwischen dem Schalldurchgangsvolumen (35; 40) und der Schallaustrittsöffnung (14, 15) ein Schallleitkanal (38, 39; 41) vorgesehen ist, der im wesentlichen quer zu der Schallabgaberrichtung (13) verläuft und mit dessen Hilfe das Schalldurchgangsvolumen
20 (35; 40) und die Schallaustrittsöffnung (14, 15) akustisch verbunden sind und der eine akustische Masse bildet.
2. Gerät (1) nach Anspruch 1,
wobei zwei Schallaustrittsöffnungen (14, 15) und nur ein Schalldurchgangsvolumen (35; 40) vorgesehen sind und wobei zwischen dem Schalldurchgangsvolumen (35; 40) und
25 jeder Schallaustrittsöffnung (14, 15) je ein Schallleitkanal (38, 39; 41) vorgesehen ist.
3. Gerät (1) nach Anspruch 2,
wobei bei einer Betrachtung in der Schallabgaberrichtung (13) jeder Schallleitkanal (38, 39; 41) gebogen verlaufend ausgebildet ist.
4. Gerät (1) nach Anspruch 1,
30 wobei der Schallleitkanal (38, 39) und das Schalldurchgangsvolumen (35) gebildet sind mit Hilfe einer in der Gehäusewand (9) vorgesehenen rinnenförmigen Vertiefung (36, 37) und einer topfförmigen Vertiefung (34), die beide in die innere Wandfläche (16, 16A) münden,

und mit Hilfe eines an der inneren Wandfläche (16, 16A) akustisch dicht anliegenden ringförmigen Zusatzteils (22), der die rinnenförmige Vertiefung (36, 37) akustisch dicht abdichtet und in dem eine Schalldurchgangsöffnung (25) zum Zuführen des erzeugten Schalls zu dem Schalldurchgangsvolumen (35) vorgesehen ist.

5 5. Gerät (1) nach Anspruch 4,

wobei der Zusatzteil (22) als Klebering ausgebildet ist, der zwischen der Gehäusewand (9) und dem Wandler (17) angeordnet ist und der zum Zweck des mechanischen Verbindens des Wandlers (17) mit der Gehäusewand (9) vorgesehen ist.

6. Gerät (1) nach Anspruch 4,

10 wobei der als Klebering ausgebildete Zusatzteil (22) im Bereich seiner Schalldurchgangsöffnung (25) mit einem schalldurchlässigen Netz (24) versehen ist, das auf Grund seiner Ausbildung ein Staubschuttmittel bildet.

7. Gerät (1) nach Anspruch 4,

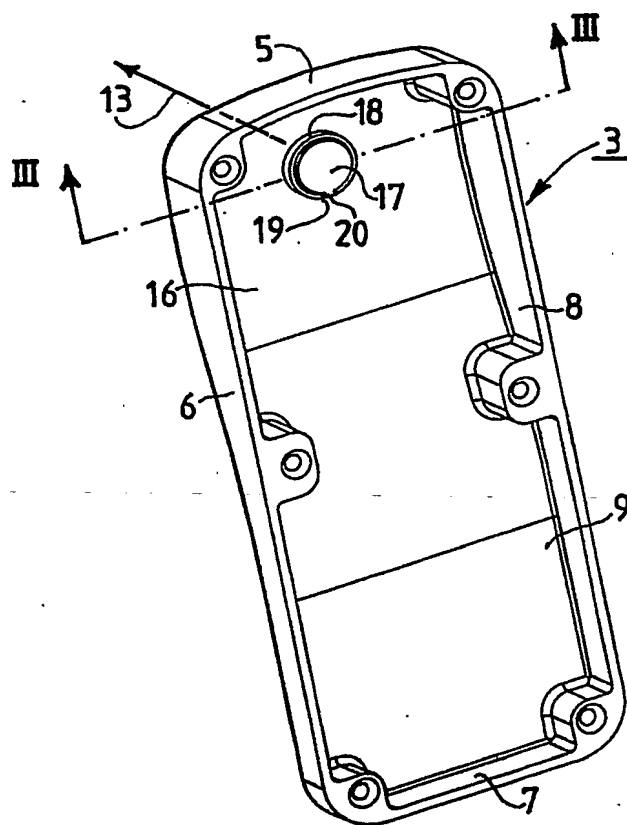
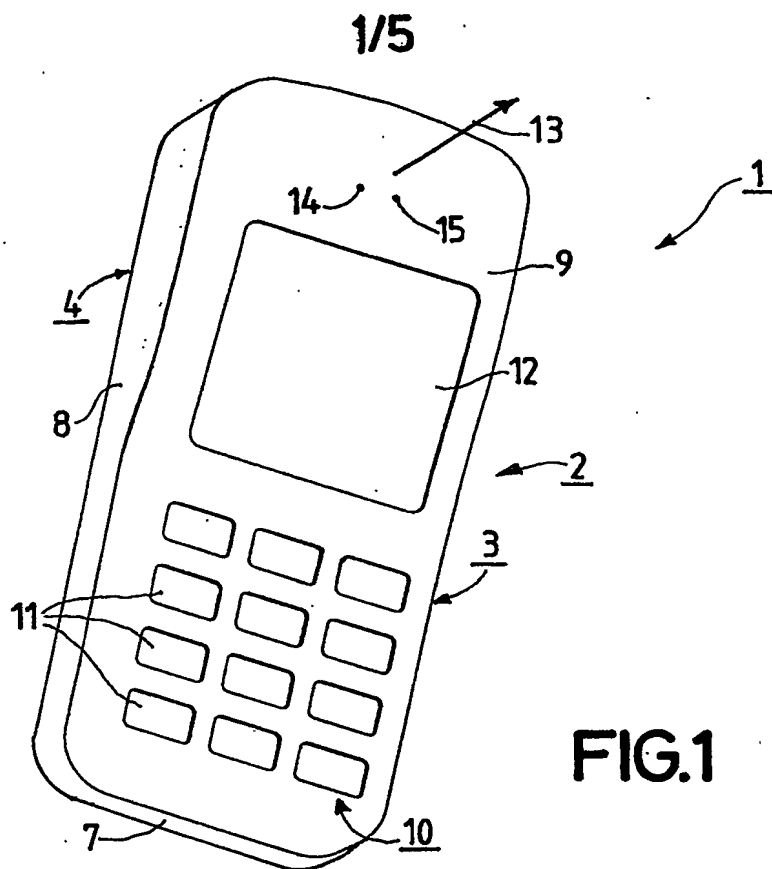
wobei zwischen dem Zusatzteil (22) und dem Wandler (17) ein zumindest in der

15 Schallabgaberichtung (13) elastisch deformierbarer Dichtungsring (26) angeordnet ist.

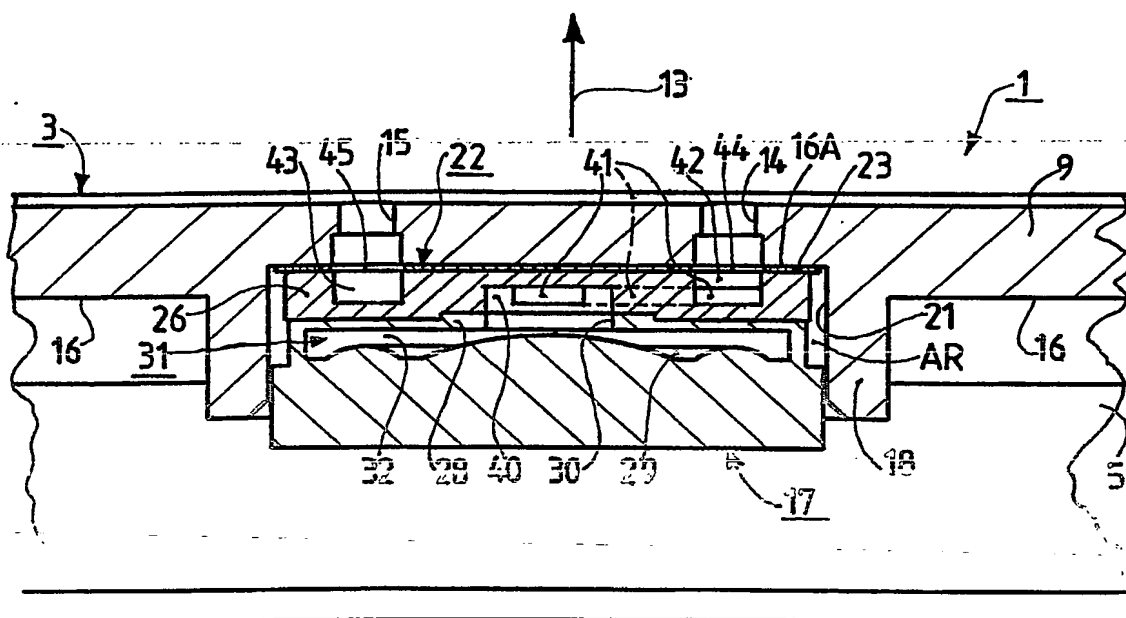
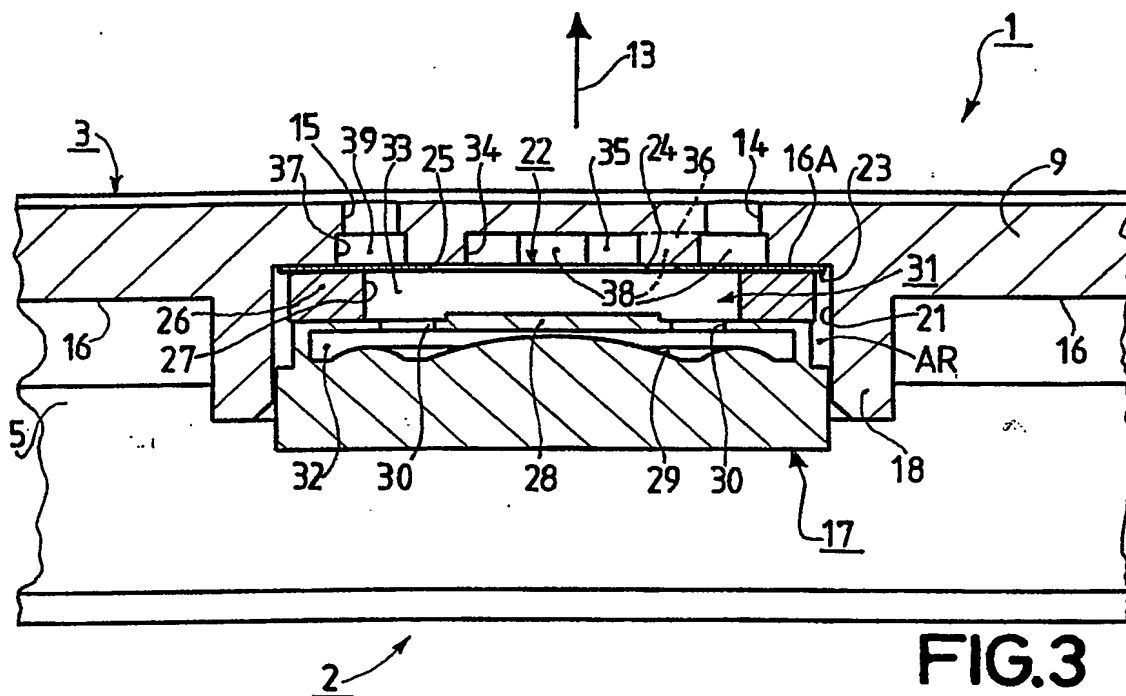
ZusammenfassungElektroakustisches Gerät mit einem elektroakustischen Wandler

- Bei einem elektroakustischen Gerät (1) mit einem Gehäuse (2) mit einer
- 5 Gehäusewand (9) und mit einem der Gehäusewand (9) gegenüberliegenden elektroakustischen Wandler (17) ist zwischen dem Wandler (17) und der Gehäusewand (9) ein Vorraumvolumen (31) vorgesehen, das eine akustische Feder bildet, und ist in der Gehäusewand (9) eine Schallaustrittsöffnung (14, 15) vorgesehen, die vorzugsweise eine akustische Masse bildet, wobei zwischen dem Vorraumvolumen (31) und der
- 10 Schallaustrittsöffnung (14, 15) ein Schallleitkanal (38, 39) vorgesehen ist, der eine ausreichend große akustische Masse bildet, um gemeinsam mit dem Vorraumvolumen (31) eine zufriedenstellende Bandpass-Charakteristik des Schalldruck-Frequenzgangs des Wandlers (17) zu erreichen.

(Figur 3)



215



3/5

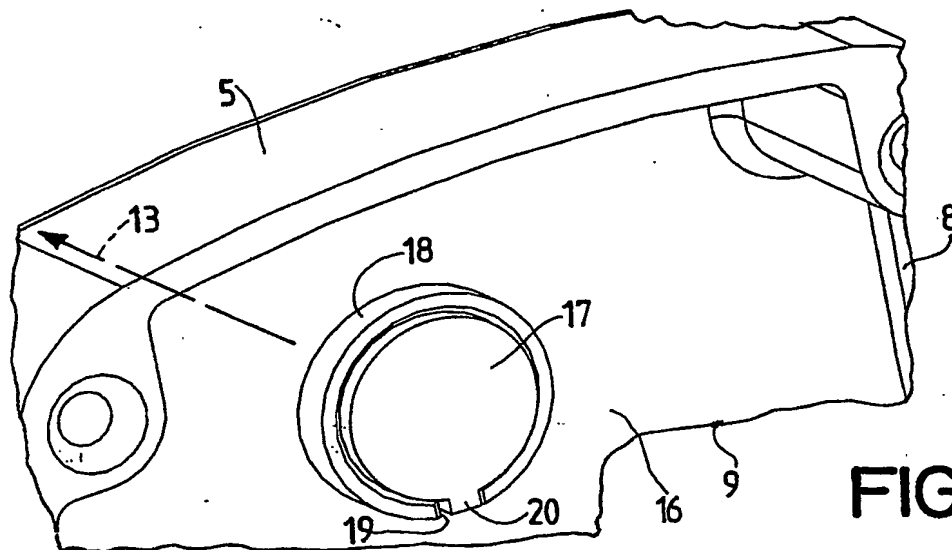


FIG. 4

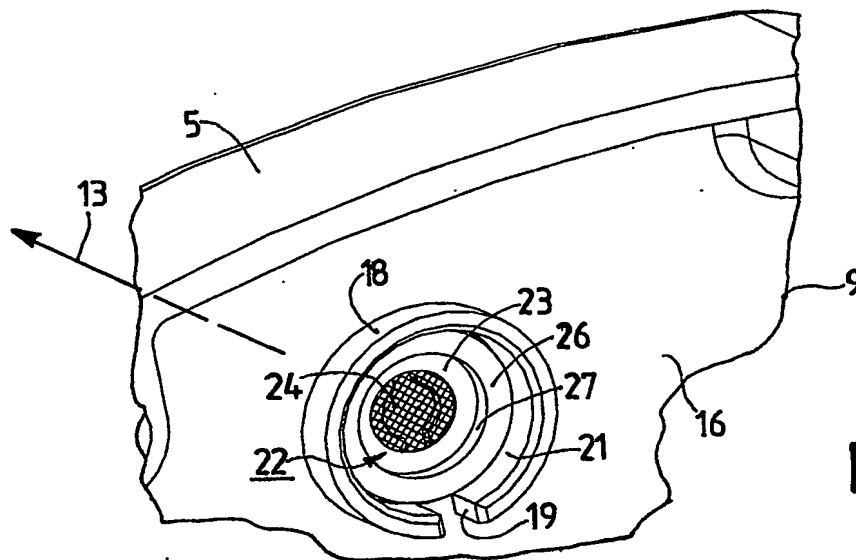


FIG. 5

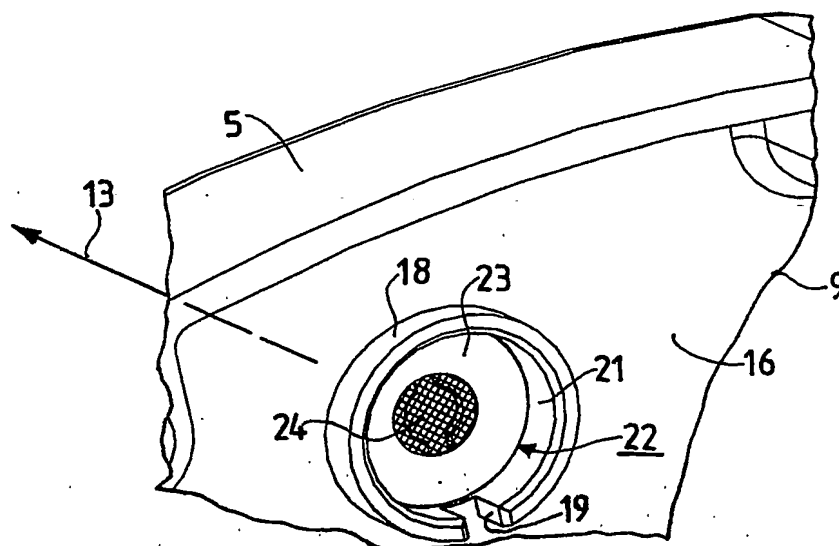


FIG. 6

5/5

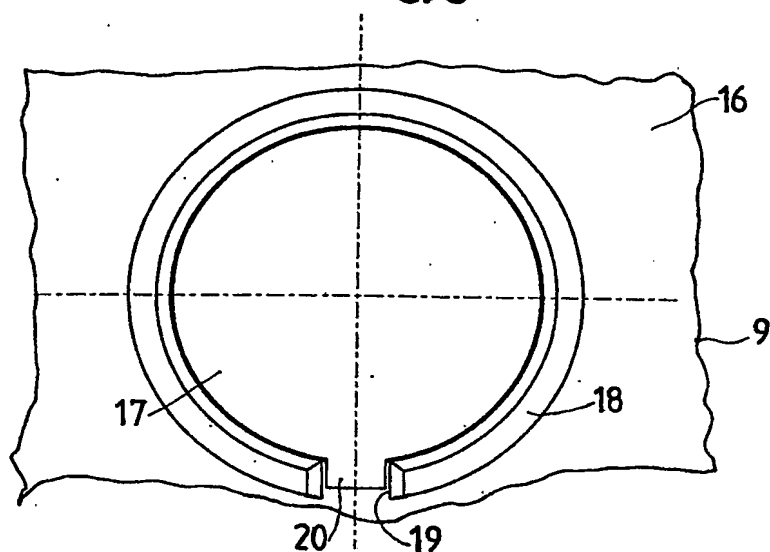


FIG. 10

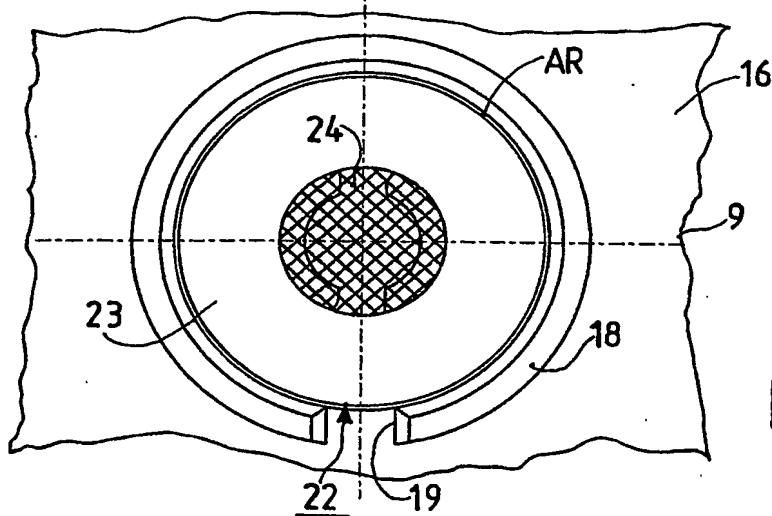


FIG. 11

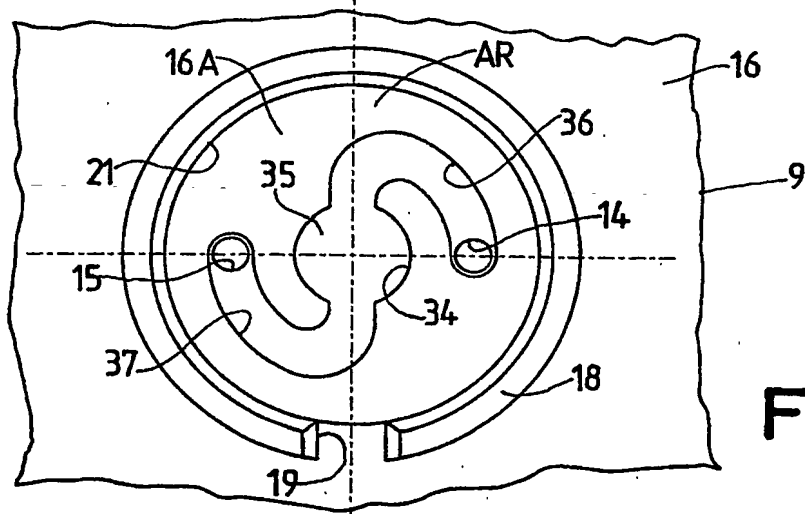


FIG. 12

PCT/IB2004/052523



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record.**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☒ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.